

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

Методичні вказівки

до курсового проекту

«Технічна експлуатація інженерних систем»

*(для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання
спеціальності 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціалізації «Технічне
обслуговування, ремонт та реконструкція будівель»
та слухачів другої вищої освіти)*

Методичні вказівки до курсового проекту «Технічна експлуатація інженерних систем» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель» та слухачів другої вищої освіти) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. М. О. Шульга. – Х.: ХНАМГ, 2007. – 33 с.

Укладач: М. О. Шульга

Рекомендовано кафедрою теплохолодопостачання,
протокол № 1 від 29.08.06 р.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Експлуатація будівлі – це комплекс заходів, що забезпечують комфортне і безвідмовне використання її приміщень для певних цілей протягом нормативного строку служби при економії матеріально-технічних, енергетичних і трудових ресурсів.

До заходів з технічної експлуатації будівлі входять: поточний ремонт, капітальний ремонт, огляди (загальні, профілактичні, непередбачені), підготовка до сезонної експлуатації і міжремонтне обслуговування.

Поточний ремонт призначений для попередження передчасного зносу будівель.

Перелік робіт, що виконуються при поточному ремонті, наведений в [1].

Періодичність проведення поточних ремонтів визначається залежно від фізичного зносу будівельних конструкцій та інженерних систем будівель за рішенням організації, на балансі якої знаходиться будівля. Орієнтовні строки виконання поточного ремонту наведені в табл. ПЗ.

Поточний ремонт здійснюється в основному силами експлуатаційних організацій, він може також виконуватись підрядними ремонтно-будівельними організаціями.

Капітальний ремонт призначений для усунення фізичного зносу елементів будівлі і полягає в їх заміні або відновленні.

Перелік робіт, що виконуються при капітальному ремонті, наведений в [1].

Періодичність проведення капітального ремонту визначається залежно від фізичного зносу елементів будівлі рішенням організації, на балансі якої знаходиться будівля. Орієнтовні строки проведення капітального ремонту наведені в табл. П.3. Капітальний ремонт виконують силами спеціалізованих ремонтно-будівельних організацій.

Огляди будівель бувають загальні, профілактичні й непередбачені. Весняний і осінній загальні огляди здійснює комісія, яка визначає дефекти, що повинні бути усунуті в процесі планованих ремонтів, робіт з підготовки до сезонної експлуатації, а також готовності будівлі та інженерних систем до сезонної експлуатації.

Профілактичні огляди проводять майстри технічних ділянок й робітники відповідної спеціальності.

У процесі профілактичних оглядів робітники усувають дрібні несправності, налагоджують і регулюють обладнання. Непередбачений огляд виконують одразу після стихійного лиха або повідомлення від мешканців або робітників ЖЕО про наявні несправності.

Підготовка до сезонної експлуатації. Метою підготовки будівель до експлуатації у весняно-літній і осінньо-зимовий періоди є забезпечення нормативних санітарно-технічних умов експлуатації приміщень і режимів функціонування інженерних систем. Перелік робіт при підготовці будівель до експлуатації у весняно-літній і осінньо-зимовий періоди наведений в [1].

Міжремонтне обслуговування полягає в оперативному усуненні несправностей, що виникли в процесі експлуатації будівель.

Граничні строки ліквідації виявлених неполадок елементів будинків наведені в [1].

Мета курсового проекту – закріплення теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни „Технічна експлуатація інженерних систем”, і набуття вміння застосовувати їх для вирішення практичних завдань.

2. ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ, ЙОГО ОБСЯГ, ОФОРМЛЕННЯ І ВИБІР ВАРІАНТА

До курсового проекту входять наступні розділи:

організація і планування заходів з технічної експлуатації інженерних систем будинків у комплексі мікрорайону;
експлуатація інженерних систем будинку;
визначення часу початку аварійно-відбудовних робіт при ремонті систем опалення будинків;
експлуатація систем механічної вентиляції і кондиціонування повітря.

Курсовий проект складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка включає загальну частину і пояснення до кожного з перерахованих вище розділів.

У загальній частині коротко викладають завдання технічної експлуатації будинків і їхніх інженерних систем; сутність фізичного і морального зносу і фактори, що впливають на знос будинків та їхніх інженерних систем; комплекс заходів щодо технічної експлуатації будинків у вигляді схеми. У поясненні до розділу записки вказують: теоретичне обґрунтування виконуваного завдання; вихідні дані й розрахункові формули; послідовність розрахунків; висновки. Розрахунково-пояснювальну записку пишуть від руки на аркушах стандартного формату, аркуші зшивають в папку, нумерують один по одному; титульний аркуш оформляють згідно з ЕСКД.

Графічна частина проекту повинна включати: план типового поверху з вказівкою місць ревізій і люків для огляду інженерних систем будинків; план технічного підпілля з нанесеними розвідними магістралями всіх інженерних систем із вказівкою місць ревізій інженерних систем, місць установки датчиків і шаф; схему черговості огляду інженерних систем будинків, умовні позначення.

Графічну частину виконують на аркушах формату А-1, креслення - олівцем; розвідні магістралі на плані технічного підпілля - кольоровими олівцями або тушшю.

Варіант курсового проекту вибирають згідно з табл. П. І.

Як приклад для виконання розділу з експлуатації систем механічної вентиляції і кондиціонування повітря вибирають варіант системи, розглянутої студентом у курсовому проекті "Вентиляція і кондиціонування повітря цивільного будинку" із заповненням таблиці за формою табл. П. 2.

3.ОРГАНІЗАЦІЯ І ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ БУДИНКІВ У КОМПЛЕКСІ МІКРОРАЙОНУ

Інженерні системи будинків мікрорайону або групи кварталів експлуатуються разом з іншими частинами будинків однією організацією.

Планування поточного і капітального ремонтів

Перспективний план ремонту будинків мікрорайону складають на п'ятирічний період з урахуванням наступних даних, що є у складі прийнятого варіанта індивідуального завдання: типу, року будівлі, жилої площі, відбудовної вартості, ступеня зносу, року останніх поточного і капітального ремонтів.

Орієнтовну періодичність ремонтів встановлюють залежно від призначення і групи будинків, вона може бути встановлена за табл. П. 3 .

Звичайно поточний ремонт проводять через 3-5 років, а капітальний - через 15-30 років. При капітальному ремонті виконують всі роботи з поточного ремонту.

При прийнятій періодичності капітального t_k і планового поточного t_r ремонтів їх річні обсяги визначають з наступного розрахунку: $1/t_k$ - частина всієї житлової площі, що підлягає капітальному ремонту, $r(1/t_r - 1/t_k)$ - частина, що підлягає поточному ремонту.

Перспективний план поточних і капітальних ремонтів на п'ятирічний період доцільно подавати у вигляді табл. І.

Огляди інженерних систем будинків

Для визначення послідовності огляду елементів будинків, що забезпечує найбільш високу ймовірність виявлення та усунення дефектів і відмов, використовують метод розрахунку, заснований на тому, що ймовірність появи дефекту в досліджуваній системі залежить від фізичного зносу і числа елементів даного будинку.

Результати розрахунку заносять у табл. 2.

Черговість огляду визначають величиною Q_i (ймовірність виявлення дефекту або відмови). Першим оглядають будинок, величина Q_i для якого найбільша з наведених у табл. 2. У даному проекті фізичний знос систем гарячого водопостачання з усіх систем будинків є найбільшим. Тому розрахунок послідовності огляду інженерних систем будинків заснований на даних з фізичного зносу систем гарячого водопостачання.

Таблиця 1 - Перспективний план поточних і капітальних ремонтів на п'ятирічку

№ будинку на плані мікрорайону	Рік будівлі	Житлова площа, м ²	Відбудовна вартість, тис.грн.	Фізичний знос, %	Рік останнього ремонту		Вид, обсяг і вартість ремонту				
					Поточний	Капітальний	2008	2009	2010	2011	2012

Поточний ремонт – площа, м²,
- вартість, тис.грн.

Капітальний ремонт – площа, м²,
- вартість, тис.грн.

Примітка. При плануванні ВК і КК слід вказувати, які з інженерних систем підлягали і підлягають ремонту

Таблиця 2 - Черговість оглядів інженерних систем будинків

Номер будинку	Житлова площа F _i , м ²	$P = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^n F_i}$	Фізичний знос, R _i	$q = \frac{R_i}{100}$	P _i *q _i	$Q_i = \frac{P_i \times q_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times q_i}$	Черговість огляду
---------------	---	------------------------------------	-------------------------------	-----------------------	--------------------------------	--	-------------------

Черговість оглядів інженерних систем будинків вказують на схемі мікрорайону (рис. П. І), При цьому арабськими цифрами позначають номери корпусів, римськими - черговість огляду.

Визначення засобів, необхідних для виконання ремонтів

Асигнування на поточний ремонт здійснюють за рахунок доходів експлуатаційних організацій залежно від капітальності будинків і складають 0,75-1 % відбудовної вартості будинків (табл. П. 3). На проведення поточного ремонту з цієї суми виділяють 75-80 % коштів.

Асигнування на капітальний ремонт орієнтовно беруть з амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт у відсотках від відбудовної вартості будинків залежно від їхньої капітальності (табл. П. 3).

Остаточну ціну робіт, які виконують при капітальному ремонті, складають за кошторисом.

З урахуванням засобів, що виділяються на ремонт, річні обсяги робіт (у тис. грн.) на поточний C_т і капітальний C_к ремонти визначають в такий спосіб:

$$C_t = 0,5 t_t (n_t \sum S_{it} \gamma_i) / 100;$$

$$C_k = 0,5 t_k (n_k \sum S_{ik} \gamma_i) / 100,$$

де n_т, n_к - норми річних відрахувань відповідно на поточні й капітальний ремонти;

S_{it}, S_{ik} - житлова площа і -го будинку, що підлягає в планованому році відповідно поточним і капітальному ремонтам, m^2 ;

γ_i - відбудовна вартість 1 м кв. житлової площі відповідного будинку, тис. грн/ m^2 .

Розрахунок чисельності робітників, зайнятих ремонтом

Чисельність робітників, зайнятих поточним ремонтом і обслуговуванням, а також капітальним ремонтом, розраховують, виходячи з обсягів робіт (табл. П, 4).

Нормативна чисельність робітників кожної професії, необхідних для поточного ремонту й обслуговування інженерних систем будинку,

$$N_H = D/H,$$

де D - обсяг робіт;

H - норма обслуговування.

Чисельність робітників, зайнятих капітальним ремонтом, можна визначити, розділивши обсяг робіт з капітального ремонту на середній виробіток робітника.

Кількість матеріально-технічних ресурсів, необхідних для обслуговування і поточного ремонту житлового фонду, встановлюють залежно від загальної площі згідно з табл. П. 5.

Зазначені вище дані доцільно представити у вигляді табл. 3.

Таблиця 3 - Витрата матеріально-технічних ресурсів, необхідних для обслуговування і поточного ремонту житлового фонду

Найменування	Од. виміру	Кількість
1	2	3

4. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ БУДИНКУ

Поточний і капітальний ремонт інженерних систем будинку на весь період експлуатації планують, виходячи з термінів служби кожної із систем і основних їхніх елементів (табл. П. 6).

Річний план-графік проведення оглядів складають у вигляді табл. 4. Періодичність профілактичних оглядів по кожній з інженерних систем наведена в табл. П. 7. Загальний весняний огляд проводять у квітні, а загальний осінній - у вересні.

Таблиця 4 - Річний план оглядів інженерних систем

№ п/ п	Інженерна система	Місяці											
		С	Л	Б	К	Т	Ч	Л	С	В	Ж	Л	Г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Профілактичний огляд позначають літерою П, загальні огляди – літерою О. Далі вказують роботи, які виконують при проведенні профілактичного огляду по кожній з інженерних систем.

На плані типового поверху з позначеними стояками і приладами інженерних систем вказують місця контролю (ревізії) за роботою інженерного обладнання відповідно кожної інженерної системи: MP_{el} - місце ревізії системи холодного водопостачання; $MP_{T3(T4)}$ - місце ревізії системи гарячого водопостачання; $MP_{K1(K2)}$ - місце ревізії системи каналізації; $MP_{T1(T2)}$ - місце ревізії системи опалення; MP_B - місце ревізії системи вентиляції.

На плані технічного підпілля, де нанесені тепловий ввід, водомірний вузол і розвідні магістралі інженерних систем відповідними кольорами: система холодного водопостачання – синім, гарячого – подавальна Т3 й циркуляційна Т4 – помаранчевим; опалення – подавальна Т1, зворотна Т2 – червоним, каналізації К1, К2 – коричневим, вказують місця контролю системи і датчики контролю. Місця ревізії інженерних систем в технічному підпіллі – це місця приєднання стояків до розвідних магістралей, випуски (на плані умовно не показані), теплові вводи (MP_{TO}), водомірні вузли (MP_{BY}).

У технічному підпіллі встановлюють зв'язані з об'єднаною диспетчерською службою (ОДС) датчики: Д1 – контролю тиску теплоносія в подавальному трубопроводі; Д2 – контролю температури теплоносія в подавальному трубопроводі; Д3 – контролю тиску теплоносія у зворотному трубопроводі; Д4 – контролю температури теплоносія у зворотному трубопроводі; Д5 – контролю тиску гарячої води; Д6 – контролю температури гарячої води; Д7 – контролю тиску у водопровідному ввіді; Д8 – контролю затоплення технічного підпілля; Д9 – контролю загазованості технічного підпілля; Д10 – контролю закриття дверей технічного підпілля; Д11 – контролю

системи димовидалення (вказується при необхідності на плані типового поверху).

Приклади нанесення місць ревізій інженерних систем і датчиків на планах типового поверху і технічного підпілля наведені на рис. П.2 й П.3.

На місцях ревізії інженерних систем будівель виконують роботи, які проводяться при профілактичних оглядах й наладці обладнання.

5. ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ПОЧАТКУ АВАРІЙНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ ПРИ РЕМОНТІ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Для визначення часу початку аварійно-відновлювальних робіт при ремонті системи опалення будівлі $Z_p(t_n)$ треба скласти графік зниження температури повітря у представницькому приміщенні будівлі в результаті припинення подачі теплоносія. У якості представницького приміщення приймають кутове приміщення, яке розташоване на проміжному поверсі.

Температуру повітря у приміщенні $t_b(z)$ через Z год. після припинення подачі теплоносія визначають за формулою

$$t_b(Z) = ((t_b^p - t_{ny})(A * e^{-Zm} + (k_t - A) e^{-Zb})) + t_{ny},$$

де t_b^p – розрахункова температура внутрішнього повітря (до аварії), приймають рівною 20 °С;

t_{ny} – умовна температура зовнішнього повітря, що враховує побутові теплові надходження у приміщення:

$$t_{ny} = t_6 + q_6 F_n / q_n,$$

де q_6 – питома величина побутових теплових надходжень, приймають в розмірі 21 Вт на 1 м кв. площі приміщення;

F_n – площа представницького приміщення, приймають рівною 15, 5 м².

Питомі тепловтрати приміщення q_n , Вт/°С, і показник теплосталості приміщення β приймають залежно від конструкції зовнішніх стін будівлі за даними табл. П.8.

Темп охолодження нагрівального приладу системи опалення m , 1/год. і коефіцієнт K_t , що враховує особливості конвективно-променистого теплообміну в приміщенні, приймають згідно з табл. П.9.

Коефіцієнт A визначають за формулою

$$A = \frac{1}{1 - \beta * m}.$$

Для складання графіків зміни температури $t_b(z)$ розрахунок виконують через інтервали часу 2-4 год. при декількох значеннях температури t_n (для умов Харкова приймаємо -23, -13, -3°С). Величина $Z_p(t_n)$ дорівнює проміжку часу, за який температура зовнішнього повітря знизиться відносно t_b^p на 6 °С, тобто до $t_b(Z) = 14$ °С.

Усунення відмов елементів системи можна здійснювати двома способами: його заміною або ремонтно-відновлювальними роботами на місці. Спосіб усунення несправності обирають на основі заповнення табл. 5 порівнянням раніше визначеної величини $Z_p(t_n)$ з часом відновлення працездатності елементів Z_p й проміжком часу від моменту відмови до початку ремонтно-відновлювальних робіт Z_o (величина Z_o залежить від оснащеності служби технічними засобами для знаходження місць відмов та інших факторів організації її роботи). Величину Z_o доцільно прийняти рівною 1 год. При цьому повинна виконуватись умова

$$Z_p(t_n) > Z_p + Z_o$$

Таблиця 5 - Аналіз способу усунення відмов

Елемент		Час відновлення його працездатності Z_p , год.		Величина Z_o , год.	$Z_p(t_n)$			Прийнятий спосіб усунення відмови		
		Заміна на запасний	Ремонт на місці		-3	-13	-23	-3	-13	-23
Насос масою	До 100 кг	4,5	Не менш 11							
	До 200 кг	6	Не менш 14							
Засувки Ø 100-200 мм		2,5-6	Не менш 6,5-14							
Зворотний клапан Ø 50-200 мм		1,9-5,3	Не менш 6,5-14							
Регулятор витрати РР-50 РР-100		1,5 і 3	Не менш 6,5-14							
Водонагрівач зовнішній Ø від 89 до 325мм у блоці з числом секцій:	2	6,6-11								
	4-5	14-24								
Внутріквартальна теплова мережа діаметром:	100-200 мм		5							
	350 мм		9							
Трубопровід системи опалення (за умови локалізації аварійної ділянки)			3							
Нагрівальний прилад										
Радіатор		4								
Гріюча панель			7							

6. ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ МЕХАНІЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

Системи механічної вентиляції і кондиціювання повітря експлуатуються на основі системи ППР, що включає: планове міжремонтне обслуговування, періодичні планові огляди, чищення систем, що течуть, поточний і капітальний ремонти, планові технічні випробування.

Планове міжремонтне обслуговування виконують чергові слюсарі протягом робочої зміни. Воно включає: пуск, регулювання і вимикання установок; нагляд за роботою устаткування; контроль за відповідністю параметрів повітряного середовища і температурою припливного повітря; усунення дрібних дефектів та виявлення інших несправностей в устаткуванні.

Періодичні планові огляди вентиляційних пристроїв проводять за графіком слюсарі-ремонтники. При оглядах визначають технічний стан систем вентиляції і кондиціювання повітря, виявляють дефекти, що підлягають усуненню при черговому ремонті, роблять часткове очищення і змащення окремих деталей і вузлів. Результати огляду з вказівкою несправностей фіксують у журналі експлуатації установок.

Періодичне чищення всіх систем вентиляції і кондиціювання повітря здійснюють чергові слюсарі або слюсарі-ремонтники за графіком ППР. У даному проекті приймають виконання чищення слюсарями-ремонтниками. Чищення систем здійснюється відповідно до робочої інструкції, в якій вказується місце і час виконання роботи (переважно в неробочий час), порядок розбирання і зборки елементів, методи виконання робіт, рекомендації з використання механізмів, пристроїв, інструменту.

Поточний ремонт включає герметизацію нещільностей, усунення дрібних несправностей, а також заміну несправних і спрацьованих деталей. У процесі поточного ремонту здійснюється чищення елементів системи.

Капітальний ремонт включає розбирання всіх основних вузлів установок, їхній ремонт або заміну, а також фарбування. Капітальний ремонт систем завершується їхнім регулюванням і виведенням на проектний режим. Результати випробувань фіксують в паспортах установок.

Планові технічні випробування проводять за графіком ППР експлуатаційною службою або спеціалізованою організацією. У даному проекті прийнятий другий варіант.

Періодичність випробувань: не рідше одного разу на рік - при відсутності виділення токсичних газів, пари і пилу; не рідше одного разу в квартал - при виділенні шкідливих газів і пари, а також пилу з гранично допустимою концентрацією 10 мг/м³ у найбільш несприятливих за забрудненістю приміщеннях, а при тепловиділеннях - у теплий період року. Результати випробувань відтворюють у паспортах установок.

Планування заходів, що входять в експлуатацію систем вентиляції і кондиціонування повітря

При складанні графіка ППР варто враховувати структуру і тривалість ремонтних циклів і періодів між черговим ремонтом і оглядом вентиляційних установок (табл. П. 10), періодичність чищення (табл. П. 11), а також періодичність технічних випробувань (про що було сказано вище).

Структура ремонтного циклу для витяжних і припливних вентиляційних установок, де ДО - капітальний плановий ремонт, Т - поточний плановий ремонт, ОБ - плановий огляд, може бути наступною:

к-о-т-о-т-о-т-о-т-о-т-о-т-о-т-о-т-о-т-о-т-о-к.

Річний графік ППР доцільно представити у вигляді табл. 6.

Таблиця 6 - Перспективний графік ППР на рік

Тип установки	Я	Ф	М	А	М	І	І	А	С	О	Н	Д

При складанні графіка ППР слід рівномірно розподіляти огляди (ПРО), поточний ремонт (Т), чищення (Ч) і технічні випробування (И) по місяцях року, для того щоб у кожному місяці обсяг робіт був приблизно однаковий.

Число робітників Р, необхідних для експлуатації систем вентиляції і кондиціонування, складається з числа робітників Р_р, необхідних для планових ремонтів, оглядів і чищень, і числа робітників Р_о для планового міжремонтного обслуговування:

$$P = P_o + P_r.$$

Чисельність слюсарів з обслуговування систем вентиляції і кондиціонування повітря Р_о розраховують за формулою

$$P_o = \frac{\sum r * K}{H_1},$$

де $\sum r$ - сумарне число ремонтних одиниць, що визначається залежно від складу устаткування систем вентиляції і систем кондиціонування за даними табл. П 12;

К - коефіцієнт змінності роботи устаткування;

Н₁ - норматив міжремонтного обслуговування на одного працівника в зміну (кількість ремонтних одиниць), що орієнтовно може бути прийнятий: у будинках адміністративних і навчальних громадських і проектно-конструкторських організацій, у приміщеннях комунально-побутового обслуговування та ін. - 900-1200; у будинках, обладнаних системами кондиціонування повітря, - 700-750.

Для вентиляційного устаткування, що працювало понад 10 років, норми міжремонтного обслуговування можуть бути знижені на 10 %. При незначній кількості ремонтних одиниць експлуатацію вентиляційних пристроїв здійснює персонал, який обслуговує інші види інженерного устаткування.

Чисельність слюсарів-ремонтників Р_р, зайнятих плановими ремонтами, оглядами і чищеннями:

$$P_p = \frac{\tau_q \sum q + \tau_o \sum o + \tau_k \sum k + \tau_T \sum T}{\Phi * K_1},$$

де $\tau_q, \tau_{про}, \tau_{до}, \tau_T$ – відповідно нормативи часу (ч) на одну ремонтну одиницю для очищення, огляду, капітального і поточного ремонту, що визначають за табл. П. 13;

$\Sigma_q, \Sigma_{про}, \Sigma_{до}, \Sigma_T$ - відповідно сумарне число ремонтних одиниць устаткування, що підлягає чищенню, огляду, капітальному і поточному ремонту згідно з річним графіком ППР;

Φ - річний фонд часу робітника, можна прийняти рівним 2070 год.

K_1 - коефіцієнт переробки норм, приймають рівним 1,15-1,25.

При розрахунках з визначення чисельності робітників, зайнятих експлуатацією систем вентиляції і кондиціонування, дані доцільно представити у вигляді табл. 7.

Таблиця 7 - Кількість робітників, зайнятих експлуатацією систем вентиляції і кондиціювання повітря

Типи вентиля- ційних установок та їх обладнан- ня	Кіль- кість	Режим роботи (кількість змін)	Кількість ремонт- них одиниць, г	Огляд		$n1\tau_0$	Капітальний ремонт		$n2\tau_\kappa$	Поточний ремонт		$n3\tau_m$	Чищення		$n4\tau_\psi$
				Число $n1$	Норми часу τ_0 , год.		Число $n2$	Норми часу τ_κ		Число $n3$	Норми часу τ_m		Число $n4$	Норми часу τ_ψ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Σ			Σ			Σ			Σ			Σ

Примітка. Число поточних, капітальних ремонтів, оглядів і чищень визначається з графіка ППР, середні збільшені норми часу на відповідні види робіт – за табл. П.13, а середні збільшені категорії ремонту в ремонтних одиницях – за табл. П.12.

ДОДАТКИ

Таблиця П1 - Вихідні дані для виконання проекту

№	Варіант													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Номер будинку на плані мікрорайону		1	2	3	4а	4б	4в	5	6	7	8	9	10
2	Рік будівлі	а	1980	1979	1980	1978	1981	1980	1978	1978	1977	1979	1980	1977
		б	1981	1978	1977	1980	1979	1977	1975	1980	1980	1977	1978	1979
3	Житлова площа		4200	8100	6200	4885	4885	4885	6705	4885	7270	4951	4951	4951
4	Відбудовна вартість, тис.грн.	а	789,6	1506,6	1153,3	918,4	918,4	918,4	1247	908,6	1352	920,7	920,7	920,7
		б	781,2	1506,6	1153,3	918,4	918,4	918,4	1247	908,6	1352	920,7	920,7	
5	Фізичний знос, %	а	21	17	24,3	20	20	20	18	19	19	19	19	18
		б	41	34	25	42	39	36	19	20	26	24	24	28
6	Фізичний знос СГВ, %	а	21	18	27	22	22	22	20	21	21	21	21	20
		б	45	34	25	44	41	39	21	22	29	27	27	30
7	Рік останнього поточного ремонту	а		1987	1988				1986	1986	1985	1987	1988	1985
		б		1986	1985				1987	1988	1988	1985	1986	1987
8	Рік останнього капітального ремонту	а	1987			1985	1988	1987						
		б	1988			1987	1986	1985						
9	Кількість квартир		104	200	156	120	120	120	166	120	180	122	122	122
	Типовий проект будинку: I35-073 83-028/I 84-025/I 90-05/I 83-026/I													

Таблиця П.2 - Характеристика системи механічної вентиляції і кондиціонування повітря

Варіант типового будинку	Тип вентиляційної установки	Вид вентиляційних установок і їхнього устаткування	Кількість	Число повітряприймальних або повітрявипускних пристроїв	Режим робіт (кількість змін)
--------------------------	-----------------------------	--	-----------	---	------------------------------

Примітка: Заповнення таблиці виконують відповідно до завдання на курсовий проект "Вентиляція і кондиціонування повітря" і табл. П. 10 – П 13

Таблиця П.3 - Норми річних відррахувань на ремонт і періодичність ремонтів

Типи житлових будинків	Загальний термін служби будинків у роках	Види ремонтів	Періодичність ремонтів	Норми річних відррахувань на ремонт, %	
				капітальний	поточний
Будинки кам'яні, особливо капітальні фундаменти (цегельні крупнобалочні) перекриття - залізобетонні	150	П	3-5 років	1,1	0,75
		К	15-30 років		
Будинки кам'яні, звичайні фундаменти – кам'яні (цегельні, крупнобалочні великопанельні) перекриття – залізобетонні або змішані	125	П	3-5 років	1,1	0,85
		К	15-30 років		
Будинки кам'яні полегшені Фундаменти - кам'яні й бетонні Стіни – полегшеної кладки з цегли, шлакоблоків і черепашника Перекриття – дерев'яні або залізобетонні	100	П	3-5 років	1,2	1
		К	15-30 років		

Таблиця П.4 - Норми обслуговування для робітників, зайнятих технічною експлуатацією і поточним ремонтом житлового фонду

Елементи	Од. виміру	Норма			
		На одного пічника	На одного слюсаря- сантехніка при кількості поверхів		
			1-2	3-4	5 і вище
1.Опалювальні печі й вогнища (включаючи димові канали)	шт	1100			
2.Вентиляційні канали й канали для відводу продуктів згоряння газу в нагрівальних приладах і газифікованих печах	шт	5000			
Водопровід і каналізація					
3.Квартири, не обладнані ваннами (унітаз, раковини)	1 квартира		330	360	440
4.Квартири, обладнані ваннами (унітаз, раковина, мийка, раковина і ванна)	1 квартира		265	285	310
Центральне опалення і гаряче водопостачання від домової котельні (із примусовою циркуляцією)					
5. Центральне опалення	1 м ² житлової площі		15000	18000	19000
6. Гаряче водопостачання	1 м ² житлової площі		24000	28000	31000
Від ТЕЦ, районної або квартальної котельної, а також від домових котелень з природною циркуляцією					
7. Центральне опалення	1 м ² житлової площі		18000	20000	25000
8. Гаряче водопостачання	1 м ² житлової площі		35000	38000	42000
9. Водопідкачка	1 м ² житлової площі		16		

¹. При очищенні печей і димоходів від сажі спеціалізованими організаціями ці норми не застосовують.

Повний перелік робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту димових і вентиляційних каналів і терміни їхнього проведення наведені в збірнику "Типове положення по технічному обслуговуванню і поточному ремонті димових і вентиляційних каналів житлових будинків".

². 100 м² нежилої площі в житлових будівлях прирівнюють до однієї квартири.

При одночасному обслуговуванні центрального опалення, гарячого водопостачання одним сантехником до норм п. 3 і 5 табл. 7 застосовується коефіцієнт 0,7.

При одночасному обслуговуванні автоматичних пристроїв (автоматичні повітровідвідники, регулятори тиску і т.д.) одним сантехником до норм обслуговування п. 1,2, 3, 5 табл. 7 застосовується коефіцієнт 1,2.

Таблиця П.5 - Кількість матеріально-технічних ресурсів, необхідних для техобслуговування і поточного ремонту житлового фонду

Найменування	Од. виміру	Будинки		
		великопанельні	цегельні і кам'яні	дерев'яні та інші
Електроди зварювальні	кг	0,3	0,2	0,1
Труби				
• тонкостінні електрозварні вуглецеві (до 114 мм)	тис.м.	0,001	0,001	-
• водо- і газопровідні	т	0,02	0,02	0,02
• чавунні каналізаційні	т	0,003	0,005	0,014
Радіатори і конвектори опалювальні	м ²	0,53	1,0	0,5
Арматура трубопровідна				
• з кольорових металів	шт	0,001	0,001	-
• із сірого чавуна	шт	0,08	0,02	0,01
Засувки і затвори чавунні	шт	0,003	0,004	0,002
Раковини і мийки емальовані	шт	0,32	0,36	0,45
Умивальники керамічні	шт	0,28	0,52	0,47
Унітази	шт	0,4	0,5	0,3
Бачки змивні	шт	0,24	0,52	0,94
Арматура до змивних бачків	кіл.компл.	0,7	0,9	0,9
Сифони різні	шт	0,005	0,005	0,002
Крани				
• водопровідні	шт	0,74	0,47	0,49
• змішувачі	шт	0,54	0,84	0,23
Білила	т	0,017	0,26	0,27
Стовпчики водогрійні	шт	-	0,018	0,001
Повсть мінеральний	м ³	0,01	0,024	0,029
Вироби мінераловатні	м ³	0,024	0,016	0,042
Гума листова прокладочна	м ² /км	0,01/0,018	0,05/0,06	0,01/0,01
Оліфа	т	0,02	0,03	0,03

Таблиця П.6 – Орієнтовна тривалість ефективної експлуатації елементів жилих будинків

Елементи жилих будинків	Орієнтовна тривалість експлуатації до капремонту (заміни), років
СИСТЕМА ВОДОВІДВОДУ	
Водостічні труби і дрібні покриття по фасаду з оцинкованої сталі	10
із чорної сталі	6
Внутрішні водостоки з: чавунних труб	40
сталевих труб	20
полімерних труб	10
ВЕНТИЛЯЦІЯ	
Шахти і короби на горищах із шлакобетонних плит	60
Шахти і короби на горищах з дерев'яних щитів, оббитих даховим залізом повсті	20
Шахти і короби на горищах з дерев'яних щитів, оштукатурених по тканій металевій сітці	20
Гіпсові й шлакобетонні плити	30
ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ВОДОПРОВІД І КАНАЛІЗАЦІЯ	
Трубопроводи холодної води з: оцинкованих труб	30
газових чорних труб	15
Водорозбірні крани	10
Трубопроводи каналізації: чавунні	40
керамічні	60
пластмасові	60
Туалетні крани	10
Умивальники: керамічні	20
пластмасові	30
Унітази: керамічні	20
пластмасові	30
Змивні бачки: чавунні високо розміщені	20
керамічні	20
пластмасові	20
Ванни: емальовані чавунні	40
сталеві	25
Кухонні мийки і раковини: чавунні емальовані	30
сталеві емальовані	15
з нержавіючої сталі	20
Засувки і вентилі з чавуну	15
Вентилі латунні	20
Душові піддони	30

Водомірні вузли	10
ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ	
Трубопровід гарячої води з газових оцинкованих труб (газових чорних труб):	
при закритих схемах теплопостачання	20/10
при відкритих схемах теплопостачання	30/15
Змішувачі	15
Сушили для рушників із чорних чавунних труб	15
із нікельованих труб	20
Засувки і вентиля з чавуну	10
Вентилі і пробкові крани з латуні	15
Колонки дров'яні	20
Ізоляція трубопроводів	10
Швидкісні водонагрівачі	10
ЦЕНТРАЛЬНЕ ОПАЛЕННЯ	
Радіатори чавунні (сталі):	
при закритих схемах	40/30
при відкритих схемах	30/15
Калорифери (сталі)	15
Конвектори	30
Трубопроводи (стояки) у: закритих схемах	30
відкритих схемах	15
Трубопроводи (будинкові магістралі) у:	
закритих схемах	20
відкритих схемах	15
Засувки	10
Вентилі	10
Триходові крани	10
Елеватори	20
Ізоляція трубопроводів	10
Котли опалювальні: чавунні	25
сталі	20
Обмурівка котлів	6
Короби	15
СМІТТЕСПРОВОДИ	
Завантажувальні пристрої, клапани	10
Сміттєзбірні камери, вентиляція	30
Стовбур	60
ГАЗООБЛАДНАННЯ	
Газові плити	20
Внутрішньо будинкові трубопроводи	20
Водогрійні колонки	10

ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ	
Увідно-розподільні пристрої	20
Внутрішньо будинкові магістралі (мережа постачання квартир) з розподільними щитками	20
Внутрішньо квартирні мережі: скрита проводка	40
відкрита проводка	25
Мережа освітлення місць загального користування	10
Мережа освітлення приміщень виробничо-технічного призначення	10
Мережа постачання ліфтових установок	15
Лінія постачання системи димовиведення	15
Лінія постачання ЦТП і бойлерних, убудованих у будинок	15
Побутові електроплити	15
Електроприлади (штепсельні розетки, вимикачі та ін.)	10
ОБЛАДНАННЯ ОБ'ЄДНАНИХ ДИСПЕТЧЕРСЬКИХ СИСТЕМ (ОДС)	
Внутрішньо будинкові мережі зв'язку і сигналізації:	
Проводка	15
Щитки, датчики, замки, КВН та ін.	10
Телемеханічні блоки, пульт	5
Переговорно-замкові пристрої	5
Автоматичний протипожежний захист	4
Телеантени	10
ЗОВНІШНЯ МЕРЕЖА	
Водопровідні вводи: з чавунних труб	40
із сталевих труб	15
Дворова каналізація і каналізаційні випуски:	
з чавунних труб	40
з керамічних і азбоцементних труб	30
Теплопровід	20
Дворовий газопровід	20
При фундаментний дренаж	30

Таблиця П.7 – Періодичність профілактичного обслуговування елементів жилих будинків

Найменування елементів жилих будинків	Періодичність технічного обслуговування (місяців)	Примітка
Покрівлі	3-6*	
Дерев'яні конструкції і столярні вироби	6-12*	
Кам'яні конструкції	12	
Залізобетонні конструкції	12	
Панелі повнозбірних будівель і між панельні стики	12	
Стальні закладні деталі без антикорозійного захисту в повнозбірних будівлях	Через 10 років після початку експлуатації, потім через 3 роки	Проводиться шляхом розкриття 5-6 вузлів
Стальні закладні деталі з антикорозійним захистом	Через 15 років, потім кожні 3 роки	-“-
Печі, кухонні плити, димовідводи, димові труби	3	Перед початком опалювального сезону проводяться огляд і очищення, потім протягом опалювального сезону – один раз
Газоходи	3-6	
Вентиляційні канали	12	
Вентиляційні канали в приміщеннях, де встановлено газові прилади	3-6	
Внутрішнє та зовнішнє оздоблення	12	
Підлога	12	
Перила та захисні сітки на вікнах і сходових клітках	6	
Системи водопроводу, каналізації, гарячого водопостачання	3-6	
Системи центрального опалення в квартирах, на горищах, підвалах (підпіллях), на сходових клітках	3-6	Огляд проводиться в опалювальний період

Продовження таблиці П.7

Теплові вводи, котли, котельне обладнання	2	У міжопалювальний період, але не рідше указаних у паспорті (інструкції) термінів
Будинкові засоби обліку й регулювання споживання води і теплової енергії	Відповідно до паспорта (інструкції)	Але не рідше указаних у паспорті (інструкції)
Сміттєпроводи	Щомісяця	
Електрообладнання: відкрита електромережа, скрита електромережа і електропроводка в сталевих трубах	3-6* 6-12*	
Кухонні електроплити	6	
Світильники в допоміжних приміщеннях (на сходових клітках, у вестибулях та ін.)	3	
Система димовидалення і пожежегасіння	Щомісяця	
Домофони, замково-переговорний пристрій (ЗПП)	Щомісяця	
Внутрішньодомові мережі, обладнання і пульт управління ОДС	3	
Електрообладнання домових опалювальних котелень і бойлерних, майстерень, водопідкачки фекальних і дренажних насосів	2	
Періодичність обслуговування систем протипожежного захисту	Один раз на квартал	

* Конкретна періодичність оглядів у межах встановленого інтервалу встановлюється експлуатаційними організаціями, виходячи із технічного стану будівлі та місцевих умов.

Таблиця П.8 - Теплотехнічні показники представницького приміщення будинків

Конструкція зовнішніх стін	Питомі тепловтрати приміщення ¹ $q_n, \text{УТ/}^\circ\text{C}$	Показник теплотривкості приміщення, $\beta, \text{ч}$
Цегельна кладка (у дві цегли)	48	60
Керамзитобетонні панелі	46	50
Тришарові панелі з ефективним утеплювачем	45	43

¹ – при мінімально необхідному опорі теплопередачі зовнішніх огорожень

Таблиця П.9 - Величина темпу охолодження нагрівального приладу m і коефіцієнта k

Тип нагрівальних приладів	$m, 1/\text{год}$	k_t
Радіатор чавунний	1,4	0,93
Конвектор, радіатор сталевий штампований	2,4	0,93
Панель, що гріє, у стіні	0,35	0,98

Таблиця П.10 - Тривалість ремонтних циклів і періодів між черговим ремонтом і оглядом вентиляційних установок¹

Характеристика шкідливих речовин	Тривалість ² ремонтних циклів, м		Періодичність робіт, міс. ³			
			Міжремонтних		Міжоглядових	
	Робота в 3 зміни	Робота в двох змін	витяжні установки	припливні установки	витяжні установки	припливні установки
1. Тепловиділення, газу некорозійної дії, масляна аерозоль	6/8	8/11	6/8	8/11	3/4	4,0/5,5
2. Волога, пил, газу, пара некорозійної дії	4/6	6/11	4/6	8/11	2/3	4,0/5,5
3. Газу і пари сильнокорозійної дії, системи аспірації і пневмотранспорту	3/8	4/11	3/4	8/11	1,5/2,0	4,0/5,5

1 - При переході від тризмінного режиму роботи до двозмінного тривалість ремонтного циклу збільшується в 1,3-1,4, до однозмінного - у два рази. Тривалість ремонтного циклу для вентиляційних установок, що проробили два ремонтних цикли і більше, може бути скорочена на 10 %

2 - У чисельнику дані для витяжних, у знаменнику - для припливних установок.

3 - У чисельнику дані при роботі в три, у знаменнику - в дві зміни.

Таблиця П.11 - Періодичність чищення вентиляційних установок і ВКВ

Характеристика приміщень	Число чищень у рік	
	Витяжні системи	Припливні системи
Приміщення будинків:		
службово-адміністративного і культурно-побутового призначення	1	1
лікувально-профілактичних установ	1	1
підприємств суспільного харчування (кухонь)	4	1
Інженерно-лабораторні приміщення	2	1
Приміщення з технологічним процесом, зв'язаним зі значним виділенням дрібнодисперсного пилю	6	2

Таблиця П.12 - Середні укрупнені категорії складності ремонту вентиляційних установок (без електродвигунів) у ремонтних одиницях

Вид установки (пристрою)	Категорія складності ремонту однієї установки з числом повітря приймальних або повітря випускних пристроїв					
	5	6-10	11-15	16-20	21-25	25
Осьовий вентилятор без мережі повітроводів	5	6-10	11-15	16-20	21-25	25
Даховий вентилятор	0,3	-	-	-	-	-
Повітряно-теплова завіса	1,0	2,5	4,5	6	8	13
Місцева витяжна установка без пилоочисних пристроїв з місцевими відсмоктувачами або насадками на спусках	3	4	5	9	10	13
Установка загальнообмінної вентиляції при видаленні повітря через отвори і вікна у повітроводах	4	6	9	14	16	20
Витяжна установка з пилоочисними пристроями:	3	4	5	9	11	14
рукавними фільтрами	6	8	12	16	18	23
скруберами і гідрофільтрами	5	7	11	15	17	23
касетними фільтрами циклонами	5	6	9	12	15	20
Припливна установка без пилоочисних пристроїв і зрошувальних камер з калориферами і випуском повітря:	5	6	10	15	17	22
через повітророзподільники	3	4	6	10	12	16
через отвори у повітряноводах	3	4	5	9	10	13
Фільтри	0,2	0,5	0,7	1,0	1,5	2
Зрошувальні камери	0,5	0,7	0,7	1,0	1,5	2
Фільтри зі зрошувальними камерами	0,7	1,2	1,5	2	3	4

Вид установки (пристрою)	Категорія складності ремонту однієї установки з числом повітря приймальних або повітря випускних пристроїв					
Опалювально-вентиляційні агрегати з вентилятором	5	6-10	11-15	16-20	21-25	25
осьовим	2	34	6	-	-	-
відцентровим	-	-	5	7	-	-
Рециркуляційні пиловловлювальні агрегати	1	-	-	-	-	-
Центральні кондиціонери без холодопостачальних установок продуктивністю, м ³ /год:						
10000	-	-	-	7	-	-
20000	-	-	-	-	-	17
40000	-	-	-	-	-	19
60000	-	-	-	-	-	20
У0000	-	-	-	-	-	22
120000	-	-	-	-	-	25
160000	-	-	-	-	-	28
200000	-	-	-	-	-	31
250000	-	-	-	-	-	35
Кондиціонери без зволожувальних установок						
автономні	3,5	7,2	9,2	10	11,5	13,5
неавтономні	1,2	2,4	3,2	3,4	4,3	5,2

Примітки: 1. За одну категорію складності для системи ППР вентиляційного устаткування прийнята трудомісткість капітального ремонту, що складає 54 год. віднесена до четвертого розряду тарифної сітки відрядника, а для встановленого у вентиляційних пристроях електротехнічного устаткування - 12 год.

2. Середньорозрахункова об'ємна витрата повітря на кожний повітроприймальний або повітровипускний отвір складає 100 м³/год. Кожні наступні повні або неповні 1000 м³/год повітря слід вважати як подавані ще одним пристроєм.

3. При наявності складних або неврахованих у таблиці вентиляційних пристроїв категорію складності установлюють, виходячи з місцевих умов і затверджують технічним керівником підприємства.

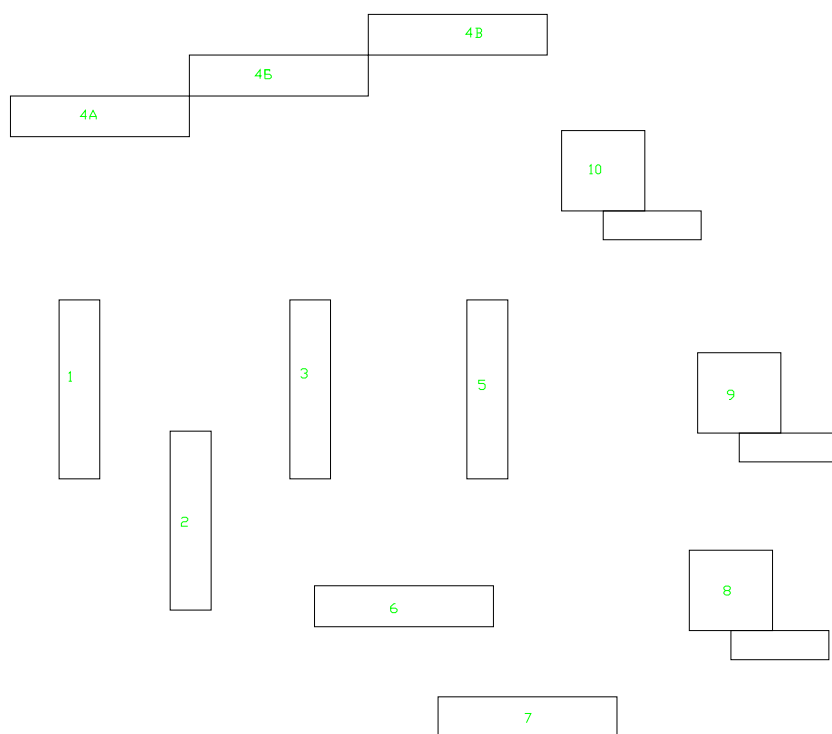
Таблиця П.13 - Середні укрупнені норми часу (год.) огляду, ремонту, чищення й випробувань вентиляційних установок (без електродвигунів) на одну ремонтну одиницю

Типи вентиляційних установок	Ремонт		Огляд	Чищення
	капітальний	поточний		
Витяжні: без пилоочисних пристроїв з місцевими відсосами і насадками на опусках	54	7	0,9	1,2-1,4
загальнообмінної вентиляції з видаленням повітря через отвори у повітряводах	54	7	0,8	1,1-1,3
з пилоочисними пристроями	54	8	1,0	1,3-1,5
Припливні з калориферами, очисними або зрошувальними пристроями	54	6	1,1	0,8-1,0
Витяжні і припливні з осьовими вентиляторами без ремінного приводу	54	7	1,1	0,8-1,0
Повітряно-теплові завіси	54	6	1,1	0,8-1,0
Опалювально-вентиляційні агрегати з вентиляторами: осьовими	54	6	1,1	0,7-0,9
відцентровими	54	6	0,9	0,8-1,0
Рециркуляційні пиловловлювальні агрегати	54			

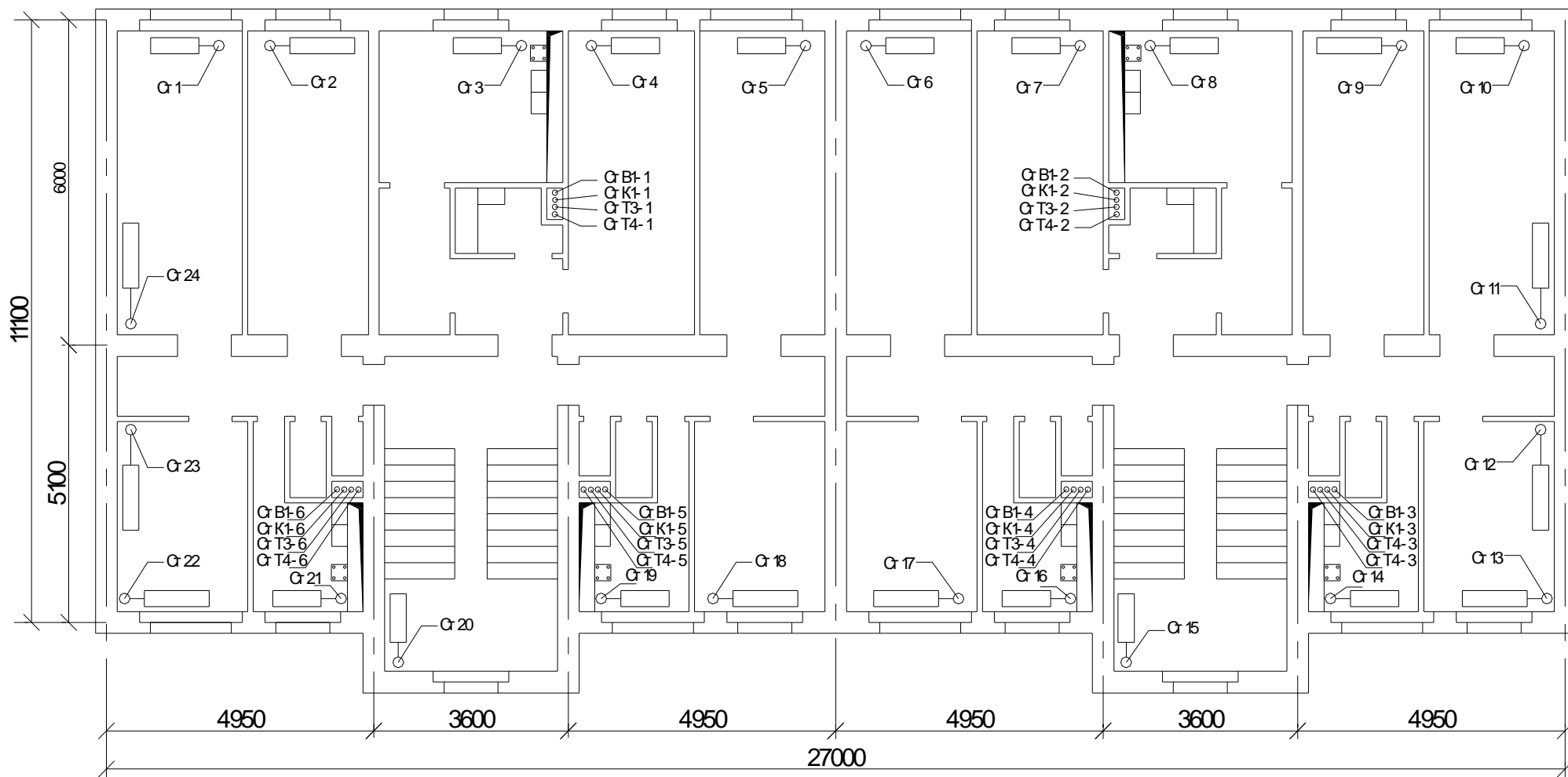
Примітки:

1. У норми часу не входять роботи з влаштування і розбирання лісів, риштувань та інших пристроїв для чищення і ремонту елементів вентиляційних установок на висоті.
2. Норми часу, наведені в таблиці, передбачають виготовлення окремих деталей і вузлів в умовах майстерень. При одержанні їх у готовому вигляді або виготовленні на місці без застосування засобів механізації норми відповідно коригуються.
3. Для вентиляційного устаткування, що проробило понад 10 років, норми часу на слюсарні роботи можуть бути збільшені на 10 %.
4. Норми на слюсарні роботи передбачають виконання їх в опалювальному приміщенні за допомогою найпростіших вантажопідйомних пристроїв (талів, домкратів та ін.).
5. При ремонті вентиляційних установок, розміщених у незручних місцях, норми часу на слюсарні роботи можуть бути збільшені на 10 %.

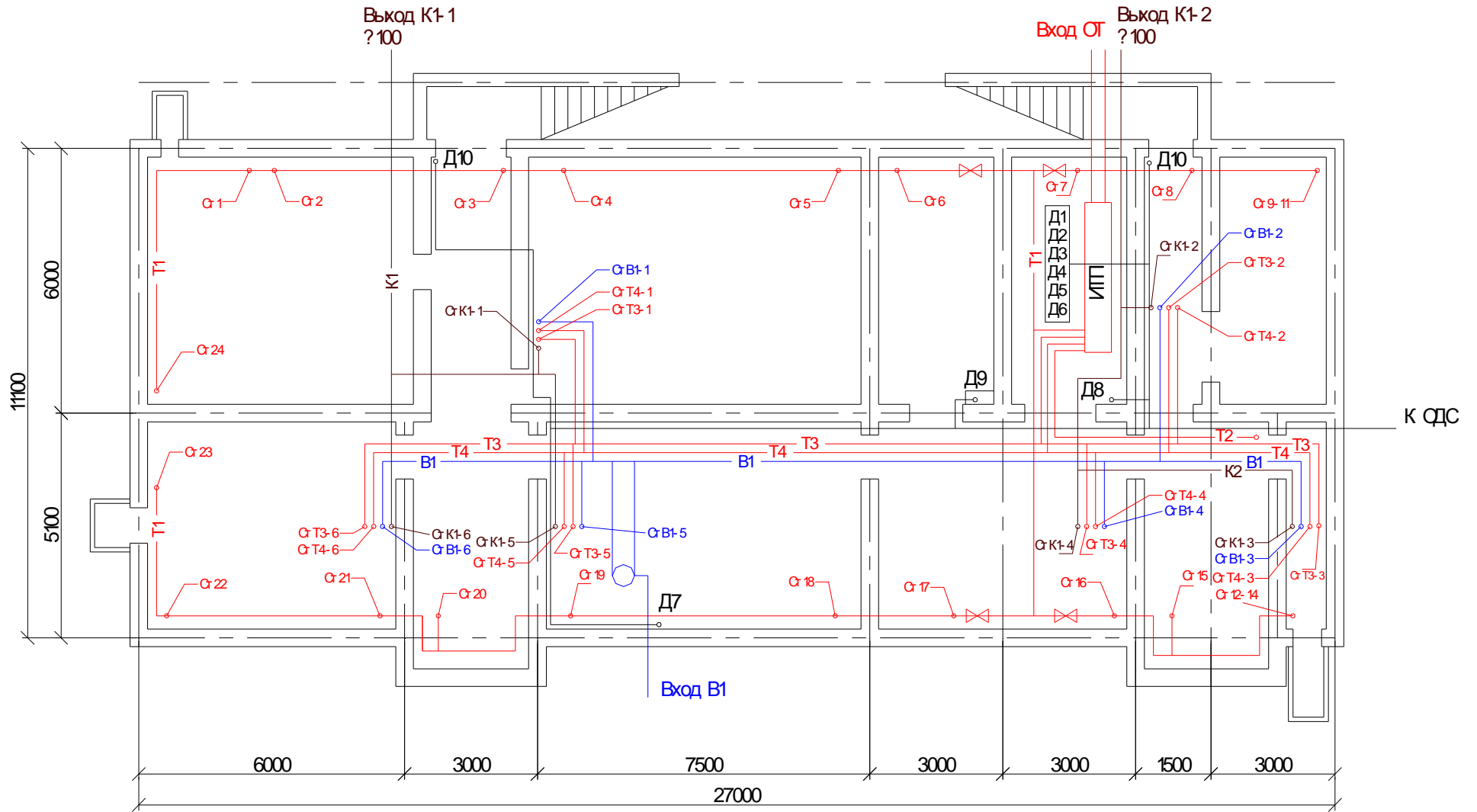
СХЕМА ЧЕРГОВОСТІ ОГЛЯДІВ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ БУДИНКІВ



План типового поверху



План технічного підпілля



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила утримання житлових будинків та придомових територій. Наказ № 76 від 17.05.05 Держжитлокомунгоспу України.
2. Порывай Г.А. Организация, планирование и управление эксплуатацией зданий: Уч. пособие. - М.: Стройиздат, 1983. - 384 с.
3. Наладка и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Краткий справочник. /П.М.Енин и др. - Киев: Будівельник, 1984. - 88 с.
4. Эталон проекта технической эксплуатации жилых образований. РДП 204 УССР 008-79. – К.: НИКТИГХ МЖКХ УССР, 1979. - 116 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки до курсового проекту «**Технічна експлуатація інженерних систем**» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель» та слухачів другої вищої освіти).

Укладач: *Шульга Микола Олександрович*

Відповідальний за випуск: *Бобух Анатолій Олексійович*

Рецензент: *Алексахін Олександр Олексійович*

Редактор: *М. З. Аляб'єв*

План 2007, поз. 44 М

Підп. до друк. 27.02.2007
Друк на ризографі
Тираж 75 пр.

Формат 60x84 1/16
Ум. друк. арк. 2,2
Зам. №

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 731 від 19.12.2001